

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-172745

(43)Date of publication of application : 07.07.1989

(51)Int.Cl.

G01N 27/46
G01N 27/58

(21)Application number : 62-332841

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1987

(72)Inventor : NAKAJIMA TOYOHEI
MIENO TOSHIYUKI

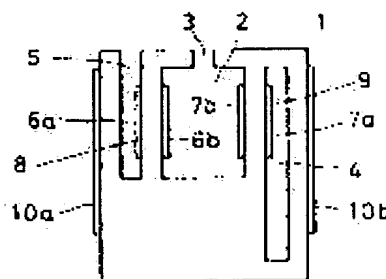
(54) HEATER TEMPERATURE CONTROL DEVICE OF OXYGEN CONCENTRATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To hold the temp. of an oxygen concn. detection element to proper temp., by providing an oxygen pump element, a battery element and a heater.

CONSTITUTION: A solid electrolyte material 1 and a pair of electrodes 6a, 6b act as an oxygen pump element 8 and the electrolyte material 1 and a pair of electrodes 7a, 7b act as a battery element 9. Electric heaters 10a, 10b are provided to the outer wall surfaces of both of an atmosphere reference chamber 4 and an electrode protective hole 5 so as to be connected in parallel to each other. The voltage corresponding to the difference between the oxygen concns. of both of an air stagnation chamber 2 and the atmosphere reference chamber 4 is generated between the electrodes 7a, 7b of the battery element 9 and supplied to a pump current control means.

This pump current control means supplies a pump current between the electrodes 6a, 6b of the oxygen pump element 8 so that the voltage generated in the battery element 9 becomes equal to the reference voltage corresponding to a theoretical air/fuel ratio. By this method, the temp. of an oxygen concn. detection element can be held to proper temp.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-172745

⑬ Int.Cl.⁴

G 01 N 27/46
27/58

識別記号

庁内整理番号

J-7363-2G
B-7363-2G

⑭ 公開 平成1年(1989)7月7日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 酸素濃度センサのヒータ温度制御装置

⑯ 特 願 昭62-332841

⑰ 出 願 昭62(1987)12月28日

⑱ 発 明 者 中 島 豊 平 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発 明 者 三 重 野 敏 幸 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

明 細 書

1. 発明の名称

酸素濃度センサのヒータ温度制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 内燃エンジンの排気系に設けられ排気ガス中の酸素濃度に応じた出力を発生する酸素濃度検出素子及び該酸素濃度検出素子を加熱する電熱ヒータを有する酸素濃度センサのヒータ温度制御装置であって、排気ガス温度を検出する温度検出手段と、検出された排気ガス温度に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、前記ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるように前記ヒータに電圧を印加する電圧印加手段とからなることを特徴とするヒータ温度制御装置。

(2) 内燃エンジンの排気系に設けられ排気ガス中の酸素濃度に応じた出力を発生する酸素濃度検出素子及び該酸素濃度検出素子を加熱する電熱ヒータを有する酸素濃度センサのヒータ温度制御装置であって、排気ガス温度を検出する温度検出手

段と、エンジンの排気ガス流量を検出する流量検出手段と、検出された排気ガス温度及び排気ガス流量に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、前記ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるように前記ヒータに電圧を印加する電圧供給手段とからなることを特徴とするヒータ温度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は内燃エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサのヒータ温度制御装置に関する。

背景技術

内燃エンジンの排気ガス浄化、燃費改善等のために排気ガス中の酸素濃度を酸素濃度センサによって検出し、エンジンに供給される混合気の空気量、又は燃料量を酸素濃度センサによる検出値に応じて調整することにより供給混合気の空燃比をフィードバック制御する空燃比制御装置が例えば、特開昭62-225943号公報により知られて

いる。

このような空燃比制御装置に用いられる酸素濃度センサにおいては、通常、酸素イオン伝導性固体電解質材からなる酸素濃度検出素子が設けられている。酸素濃度検出素子は特に酸素濃度比例型の素子の場合にはエンジンの定常運転時の排気ガス温度より十分高い温度にしないと、活性状態とならず所望の酸素濃度検出特性が得られない。よって、酸素濃度検出素子を加熱する電熱ヒータが設けられ、エンジン運転が開始されると、ヒータにヒータ温度制御装置から電流が供給されヒータが発熱するようになっている。

かかるヒータ温度制御装置においては、酸素濃度検出素子の温度を適切な温度に維持するためにヒータ抵抗値が所定値になるようにヒータに電流を供給することが行なわれている。これは、第1図に実験aで示すように酸素濃度検出素子の温度はヒータ抵抗値に比例するからである。しかしながら、ヒータ抵抗値と酸素濃度検出素子の温度との関係は第1図に種々b, cで示したように排気

ガス温度や排気流量によってばらつきを生ずる。

第2図は排気ガス温度が高い場合($T_{exh\ H}$)及び低い場合($T_{exh\ L}$)のヒータ位置と酸素濃度検出素子位置との温度状態を示している。この図からはヒータ発熱量、すなわち目標温度が同一であっても排気ガス温度が高い場合にはヒータ位置での温度は目標温度より非常に高くなり、逆に排気ガス温度が低い場合にはヒータ位置での温度が目標温度付近であっても酸素濃度検出素子位置での温度は目標温度よりも低くなることが分かる。この原因として排気ガス温度とヒータ位置での温度との差により熱伝達率が異なるためと考えられる。すなわち、高排気ガス温度の時には排気ガスはヒータを加熱するように作用するが、低排気ガス温度の時には排気ガスはヒータを冷却するように作用するためである。またヒータ位置と酸素濃度検出素子位置との間は所定の距離を有しているのでヒータ温度を目標温度に制御しても酸素濃度検出素子位置での温度は目標温度より低下し、特に高排気ガス温度の状態ほどその低下度合は大き

い。よって、酸素濃度検出素子温度を目標温度に維持するためにヒータ抵抗値を所定値に制御しようとしても第3図に示すように排気ガス温度が変化すると、酸素濃度検出素子の温度が変動する。しかしながら、酸素濃度検出素子の温度が高過ぎたり、低過ぎると酸素濃度検出精度の悪化だけでなく、素子自身の耐久性が悪化する。また、排気ガス流量が変化した場合にも同様にヒータの温度変化を招き、その結果、酸素濃度検出素子の温度が変動することが分かった。

発明の概要

そこで、本発明の目的は、酸素濃度検出素子の温度を適切な温度に維持することができる酸素濃度センサのヒータ温度制御装置を提供することである。

本願第1の発明による酸素濃度センサのヒータ温度制御装置においては、排気ガス温度を検出する温度検出手段と、検出された排気ガス温度に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるよ

うにヒータに電圧を印加する電圧印加手段とからなることを特徴としている。また本願第2の発明による酸素濃度センサのヒータ温度制御装置においては、排気ガス温度を検出する温度検出手段と、エンジンの排気ガス流量を検出する流量検出手段と、検出された排気ガス温度及び排気ガス流量に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるようにヒータに電圧を印加する電圧印加手段とからなることを特徴としている。

実施例

以下、本発明の実施例につき添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

第4図は本発明によるヒータ温度制御装置を備えた酸素濃度センサの酸素濃度検出素子を示している。この酸素濃度検出素子においては、酸素イオン伝導性固体電解質材1内に気体拡散制限域として気体滞留室2が形成されている。気体滞留室2は固体電解質材1外部から被測定気体の排気ガスを導入する導入孔3に連通し、導入孔3は図示

しない内燃機関の排気管内において排気ガスが気体滞留室内で流入し易いように位置される。また酸素イオン伝導性固体電解質材1には大気を導入する大気基準室4が気体滞留室2と壁を隔てるように形成されている。気体滞留室2の大気基準室4とは反対側の壁部内には電極保護孔5が形成されている。気体滞留室2と電極保護孔5との間の壁部には電極対6a、6bが形成され、気体滞留室2と大気基準室4との間の壁部には電極対7a、7bが各々形成されている。固体電解質材1及び電極対6a、6bが酸素ポンプ素子8として作用し、固体電解質材1及び電極対7a、7bが電池素子9として作用する。また大気基準室4及び電極保護孔5の各外壁面には電熱ヒータ10a、10bが設けられている。ヒータ10a、10bは互いに並列に接続されている。

酸素イオン伝導性固体電解質材1としては、 ZrO_2 （二酸化ジルコニウム）が用いられ、電極6aないし7bとしてはPt（白金）が用いられる。

ロプロセッサ15には駆動回路16が接続され、駆動回路16はマイクロプロセッサ15の指令に応じた電圧をヒータ10a、10b及び抵抗11からなる直列回路に印加する。またマイクロプロセッサ15には記憶素子としてROM21及びRAM22が接続されている。

一方、クランク角センサ17はエンジンのクランクシャフト（図示せず）の回転に同期したパルス、例えば、TDCパルスを発生する。クランク角センサ17の出力パルスは波形整形回路18を介してカウンタ19に供給される。カウンタ19は波形整形回路18の出力パルスの発生間隔をクロックパルス発生回路（図示せず）から出力されるクロックパルス数によって計測してエンジン回転数Neデータとしてマイクロプロセッサ15に供給する。

かかる構成においては、A/D変換器12から吸気管内絶対圧 P_{aA} 、排気ガス温度 T_{exh} 、ヒータ10a、10bの両端電圧 V_H 及び電流検出抵抗11の両端電圧として検出されるヒータ電流

電池素子9の電極7a、7b間には気体滞留室2と大気基準室4との酸素濃度差に応じた電圧が発生し、その電圧は図示しないポンプ電流制御手段に供給される。ポンプ電流制御手段は電池素子9の発生電圧が理論空燃比に対応する基準電圧に等しくなるように酸素ポンプ素子8の電極6a、6b間にポンプ電流を供給する。

第5図に示すようにヒータ10a、10bには直列に電流検出抵抗11が接続されている。ヒータ10a、10bの両端電圧及び電流検出抵抗11の両端電圧はA/D変換器12に供給される。またA/D変換器12には絶対圧センサ13及び排気温度センサ14が接続されている。絶対圧センサ13はエンジン吸気管（図示せず）内に設けられ吸気管内絶対圧に応じたレベルの電圧を発生し、排気温度センサ14はZrO₂セラミックサーミスタからなりエンジン排気管内に設けられ排気ガス温度に応じたレベルの電圧を発生する。A/D変換器12によってデジタル化された各電圧信号はマイクロプロセッサ15に供給される。マイク

ロの各情報、またカウンタ19からエンジン回転数Neを表わす情報がマイクロプロセッサ15に各々供給される。

マイクロプロセッサ15は所定周期毎に次に示すように各情報に基づいて駆動回路16の印加電圧を設定する。

マイクロプロセッサ15は第6図に示すようにまず、吸気管内絶対圧 P_{aA} 、排気ガス温度 T_{exh} 、ヒータ10a、10bの両端電圧 V_H 、ヒータ電流 I_H 、及びエンジン回転数Neを読み込み（ステップ51）、読み込んだ絶対圧 P_{aA} 及びエンジン回転数Neから排気ガス流量Qを算出する（ステップ52）。排気ガス流量Qは例えば、 $Q = K \times Ne \times P_{aA}$ なる式によって算出される。この式においてKは定数である。排気ガス流量Qの算出後、算出した排気ガス流量Q及び読み込んだ排気ガス温度 T_{exh} に応じてヒータ10a、10bの目標抵抗値 R_{TAR} を設定する（ステップ53）。排気ガス流量Q及び排気ガス温度 T_{exh} と目標抵抗値 R_{TAR} との関係は第7図に示す如

くであり、目標抵抗値 R_{TAR} は排気ガス流量 Q の低下に従って高く設定され、また排気ガス温度 T_{exh} が所定温度範囲(例えば、300~600℃)では排気ガス温度 T_{exh} の上昇に従って低く設定される。かかる目標抵抗値 R_{TAR} の設定データはROM21に予めデータマップとして書き込まれているので、マイクロプロセッサ15は排気ガス流量 Q 及び排気ガス温度 T_{exh} に対応する目標抵抗値 R_{TAR} をデータマップから検索して設定する。なお、排気ガス流量 Q 毎に排気ガス温度 T_{exh} と目標抵抗値 R_{TAR} との関数式を記憶しておき、かかる関数式によって目標抵抗値 R_{TAR} を算出しても良い。

このようにして目標抵抗値 R_{TAR} を設定した後、読み込んだヒータ10a、10bの両端電圧 V_H 及びヒータ電流 I_H からヒータ10a、10bのヒータ抵抗値 R_H ($=V_H/I_H$)を算出する(ステップ54)。次いで、ヒータ抵抗値 R_H と目標抵抗値 R_{TAR} との差 ΔR ($=R_H-R_{TAR}$)を算出し(ステップ55)、この差 ΔR に

ッジ回路が形成されている。このブリッジ回路には電圧 V_B がNPNトランジスタ25のコレクタ・エミッタ間を介して印加される。抵抗11の両端電圧 V_a 及び抵抗24の両端電圧 V_b は差動増幅回路26に供給されている。差動増幅回路26の出力電圧はトランジスタ25のベースに供給される。すなわち、電圧 V_a 、 V_b の差電圧に応じた電流がトランジスタ25からヒータ10a、10bに供給される。また抵抗24には並列に可変抵抗器27が接続され、この可変抵抗器27の制御端はマイクロプロセッサ15に接続されている。マイクロプロセッサ15は上記した目標抵抗値 R_{TAR} に応じて可変抵抗器27の抵抗値を調整する。可変抵抗器27の抵抗値が変化すると電圧 V_b が変化し、これによりヒータ抵抗値 R_H が目標抵抗値 R_{TAR} に等しくなるようにブリッジ回路の印加電圧が制御される。なお、可変抵抗器27の代わりに抵抗24に並列に抵抗及びオンオフスイッチの直列回路を接続して目標抵抗値 R_{TAR} に応じてオンオフスイッチをオン又はオフするよ

うじた印加電圧指令を駆動回路16に対して発生する(ステップ56)。 $\Delta R \geq 0$ のときには駆動回路16からヒータ10a、10b及び抵抗11からなる直列回路への印加電圧を低下させ、 $\Delta R < 0$ のときには印加電圧を上昇させるように印加電圧指令が発生される。駆動回路16は印加電圧指令に応じてヒータ10a、10b及び抵抗11からなる直列回路への印加電圧を上昇又は減少させる。かかる直列回路への印加電圧が上昇するとヒータの発熱温度が上昇し、その結果、ヒータ抵抗値 R_H が増加する。また直列回路への印加電圧が低下するとヒータの発熱温度が低下し、その結果、ヒータ抵抗値 R_H が減少する。すなわち、ヒータ抵抗値 R_H が目標抵抗値 R_{TAR} に等しくなるようにかかる直列回路への印加電圧が制御される。

第8図は本発明の他の実施例を示している。このヒータ温度制御装置においては、ヒータ10a、10b及び抵抗11からなる直列回路に並列に抵抗23、24からなる直列回路が接続されてブリ

うにしても良い。

上記した各実施例においては、検出した排気ガス温度及び排気ガス流量に応じて目標抵抗値 R_{TAR} を設定し、ヒータ抵抗値 R_H が目標抵抗値 R_{TAR} に等しくなるようにヒータ10a、10bに電流を供給したが、検出した排気ガス温度のみに応じて目標抵抗値 R_{TAR} を設定し、ヒータ抵抗値 R_H が目標抵抗値 R_{TAR} に等しくなるようにヒータ10a、10bに電圧を供給しても酸素濃度検出素子の温度を適温に良好に制御することができる。

発明の効果

以上の如く、本発明の酸素濃度センサのヒータ温度制御装置においては、排気ガス温度に応じて目標抵抗値を設定し、ヒータ抵抗値が目標抵抗値に等しくなるようにヒータに電圧を印加するので、排気ガス温度が変化しても酸素濃度検出素子を目標温度に良好に制御することができる。また排気ガス温度と共に排気ガス流量に応じて目標抵抗値を設定し、ヒータ抵抗値が目標抵抗値に等しくな

るようにヒータに電圧を印加すれば、酸素濃度検出素子を目標温度により良好に制御することができる。よって、酸素濃度検出精度の悪化及び素子の劣化を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はヒータ抵抗値と酸素濃度検出素子温度との関係を示す図、第2図はヒータ位置と酸素濃度検出素子位置との温度状態を示す図、第3図は排気ガス温度と酸素濃度検出素子温度との関係を示す図、第4図は本発明によるヒータ温度制御装置を備えた酸素濃度センサの酸素濃度検出素子を示す図、第5図は本発明によるヒータ温度制御装置の実施例を示す回路図、第6図は第5図の装置中のマイクロプロセッサの動作を示すフロー図、第7図は目標抵抗値設定特性を示す図、第8図は本発明の他の実施例を示す回路図である。

主要部分の符号の説明

- 1 …… 酸素イオン伝導性固体電解質材
- 2 …… 気体滞留室
- 4 …… 大気基準室

8 …… 酸素ポンプ素子

9 …… 電池素子

10 a, 10 b …… ヒータ

11 …… 電流検出抵抗

13 …… 絶対圧センサ

14 …… 排気温度センサ

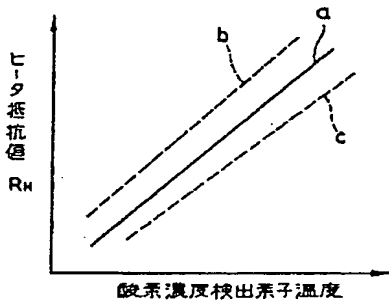
17 …… クランク角センサ

19 …… カウンタ

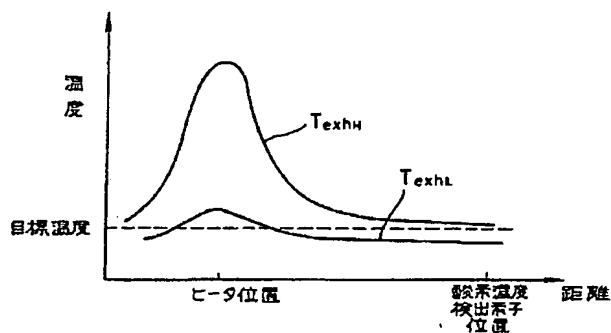
出願人 本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 藤村元彦

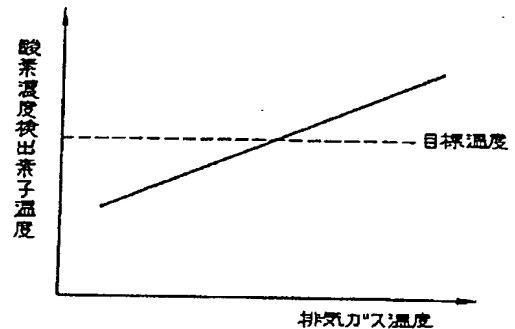
第1図



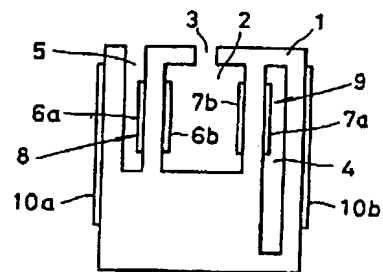
第2図



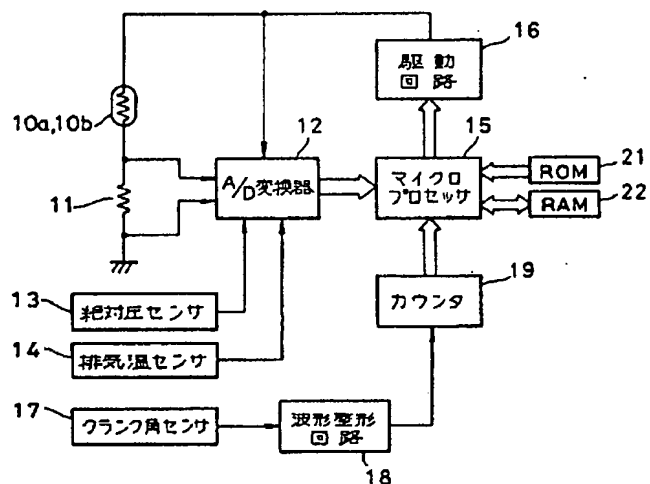
第3図



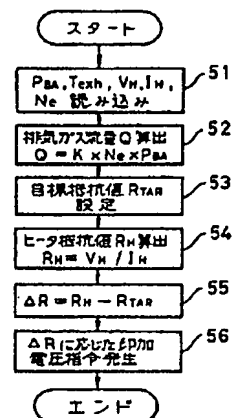
第4図



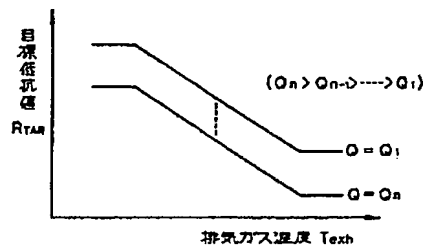
第5図



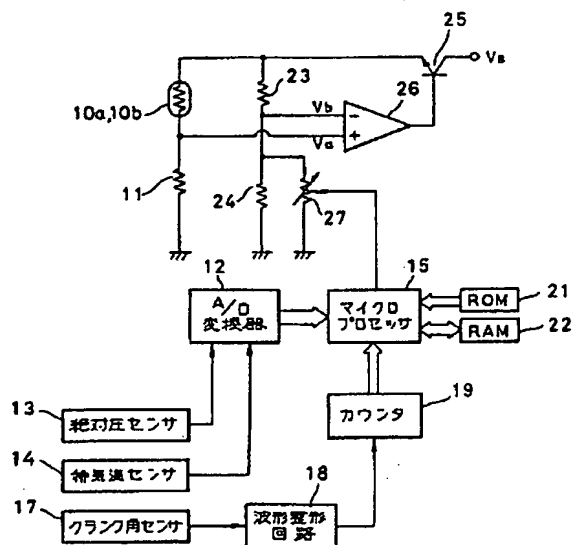
第6図



第7図



第8図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第1区分
 【発行日】平成6年(1994)6月24日

【公開番号】特開平1-172745
 【公開日】平成1年(1989)7月7日
 【年通号数】公開特許公報1-1728
 【出願番号】特願昭62-332841
 【国際特許分類第5版】

G01N 27/41
 27/409
 27/419

【F I】

G01N 27/46 325 Q 7235-2J
 327 Q 7363-2J
 27/58 B 7363-2J

手続補正書

平成 5年 6月 28日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第332841号

2. 発明の名称

酸素濃度センサのヒータ温度制御装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号
 名称 (582) 本田技研工業株式会社
 代表者 川 本 信 彦

4. 代理人

〒104
 住所 東京都中央区銀座3丁目10番9号
 共同ビル(銀座8丁目) 電話 03-3543-7369
 氏名 (7911) 弁理士 島村 元彦

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正により増加する発明の数 なし

7. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の各欄

8. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の如く補正する。
- (2) 明細書第5頁第17行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。
- (3) 明細書第5頁第18行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。
- (4) 明細書第6頁第4行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。
- (5) 明細書第6頁第6行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。
- (6) 明細書第14頁第14行の「排気ガス温度」を「排気ガス温度等の排気系温度」に訂正する。
- (7) 明細書第14頁第17行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。
- (8) 明細書第14頁第18行～第19行の「排気ガス温度」を「排気系温度」に訂正する。

— 以下余白 —

〔別紙〕

〔2. 特許請求の範囲〕

（1）内燃エンジンの排気系に設けられ排気ガス中の酸素濃度に応じた出力を発生する酸素濃度検出素子及び該酸素濃度検出素子を加熱する電熱ヒータを有する酸素濃度センサのヒータ温度制御装置であって、排気系温度を検出する温度検出手段と、検出された排気系温度に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、前記ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるように前記ヒータに電圧を印加する電圧印加手段とからなることを特徴とするヒータ温度制御装置。

（2）内燃エンジンの排気系に設けられ排気ガス中の酸素濃度に応じた出力を発生する酸素濃度検出素子及び該酸素濃度検出素子を加熱する電熱ヒータを有する酸素濃度センサのヒータ温度制御装置であって、排気系温度を検出する温度検出手段と、エンジンの排気ガス流量を検出する流量検出手段と、検出された排気系温度及び排気ガス流量に応じた目標ヒータ抵抗値を設定する設定手段と、

前記ヒータの抵抗値が目標ヒータ抵抗値に等しくなるように前記ヒータに電圧を印加する電流供給手段とからなることを特徴とするヒータ温度制御装置。」